

PO/EP 00 / 0 1 2 1 2
BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

EP 00 / 1212



#5
09/914057

REC'D 03 AVR. 2000	
WIPO	PCT

Bescheinigung

Herr Dipl.-Ing. Bernd F e d e r h e n in Siegen/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Vorrichtung und Verfahren zum Einschleusen von
Schüttgütern in eine pneumatische Förderleitung"

am 23. Februar 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol
B 65 G 53/46 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 13. März 2000

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Nietied:

Aktenzeichen: 199 07 690.1



**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

N 18.03.00

Kurzbeschreibung

Die Erfindung zeigt eine Vorrichtung und ein Verfahren, mit denen sich leichte, feinkörnige Feststoffe in pneumatische Förderleitungen einschleusen lassen.

Der Einlauf des Fördergutes in den Schleusraum (1) wird durch eine beim Einlaufvorgang offene Abluftöffnung (2.1) unterstützt. Der Einlaufvorgang kann durch Unterdruckmittel (18) beschleunigt werden.

11.10.03.00

Vorrichtung und Verfahren zum Einschleusen von Schüttgütern in eine pneumatische Förderleitung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Einschleusen von Schüttgütern aus einem Vorratsbehälter über einen Schleusraum in eine pneumatische Förderleitung, wobei der Schleusraum wechselweise mittels eines beweglichen Verschlusskopfes und diesem gegenüberliegender Dichtkante als dessen Sitz gegen den Vorratsbehälter verschließbar ist. Solche Vorrichtungen sind durch EP 0 166 959 und EP 0 270 012 bekannt.

Die EP 0 166 959 zeigt einlaufseitig einen kegelförmigen Verschlusskörper, dessen Zentrum von einem elastischen Kragen umgebene Entlüftungsöffnung taktweise von einem gestuften Kegel aus elastischem Material geschlossen und geöffnet wird.

Die dem kegelförmigen Verschlusskörper entgegenliegende Dichtung soll durch die durch einen darunter befindlichen ringförmigen Kanal zugeleitete Förderluft so verformt werden, daß die Förderluft gleichmäßig auf den Verschlusskörper gerichtet austritt und so beim Schließvorgang die Berührungslinie Verschlusskörper - Dichtung produktfrei bläst.

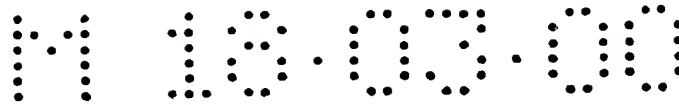
Damit soll eine druckdichte Abdichtung des inneren Schleusenraumes zum Vorbehälter hin sichergestellt werden.

Die Entspannung der Druckluft am Ende des Fördertaktes erfolgt unmittelbar durch die nun offene zentrale Öffnung im Verschlusskegel in den darüber befindlichen, mit dem zu transportierenden Produkt gefüllten Vorbehälter. Die Luft muß durch die Poren des Produktes strömen.

Es hat sich gezeigt, daß die Luftverteilung durch die verformbare Dichtung nicht so gleichmäßig ist, daß der Verschlusskörper immer druckdicht gegen die Dichtkante der Dichtung schließt. Weiter wurde mit Dehnmeßstreifenmessungen an Vorbehälterwandungen festgestellt, daß die durch die Produktporen strömende Abluft bei höheren Vorbehältern - z.B. in Silos - Drücke aufbaut, die eine größere Wanddicke an diesen Behältern notwendig machen. Dadurch entstehen höhere Kosten.

Dieser Mangel wurde durch die in EP 0 270 012 beschriebene Erfindung dadurch beseitigt, daß die Entspannungsluft aus dem Schleusraum durch ein Rohrstück am Verschlusskegel mit einer oberhalb des Fließweges vom Schüttgut angeordneten Öffnung in das Einlaufgehäuse geleitet und durch eine zentrische Öffnung des Einlaufgehäuses abgeleitet wird.

Ist der Druck im Schleusraum abgebaut, fällt der Verschlusskegel nach unten, die Öffnung im Rohrstück wird in dieser Position des Verschlusskegels durch eine elastische Kegelspitze verschlossen. Die Öffnung ist nur beim Entspannungsvorgang offen.



Sowohl beim Fördervorgang der Vorrichtung als auch beim Einlaufen des Schüttgutes in den Schleusraum ist die Öffnung durch die elastische Kegelspitze verschlossen.

Deshalb muß die vom in den Schleusraum einfließenden Schüttgut verdrängte Luft im Gegenstrom durch das einfließende Schüttgut geführt werden. Dies verlängert die zum Füllen des Schleusraumes erforderliche Zeitspanne.

Dies gilt für beide Vorrichtungen nach dem Stand der Technik.

Unterhalb des Verschlubelementes des Austrages des Schleusenraumes zeigt die

EP 0 166 951 eine Zuführleitung für Förderluft. Der größte Anteil der Förderluft tritt hier, bedingt durch den kleinen Querschnitt mit relativ hoher Strömungsgeschwindigkeit ein. Durch die im Mündungsquerschnitt beschleunigte Strömung entsteht ein Druckabfall im Auslaufgehäuse.

Im Zusammenwirken mit dem aus dem Schleusraum nachfließenden und dem durch die Förderleitung abströmenden Produkt-Luftgemisch wird dadurch eine Auf- und Abbewegung der Auslaufklappe erzeugt. Dadurch initiiert der von der Auslaufklappe betätigte Schalter Entlüftungsvorgänge, ehe der Schleusbehälter völlig entleert ist. Es entsteht Verschleiß in den Abluftleitungen und durch den nicht gänzlichen Auslauf des Schüttgutes aus dem Schleusraum Förderleistungsverluste.

Ordnet man die Luftzuführung ca. 3 m stromabwärts an der Förderleitung an, wird dieser Effekt beseitigt. Dies kann den Skizzen der EP 0 270 012 entnommen werden.

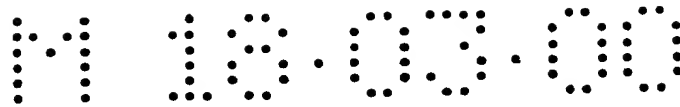
Da dann aber der Produkttransport vom Auslaufgehäuse bis zu dieser Lufteinspeisestelle nur von der am einlaufseitigen Verschlusßkopf zugegebene Luftmenge überwunden werden muß, wird auch dann die Förderleistung vermindert.

Die zu erreichende Förderleistung hängt von der Dauer der Taktzeit ab. Die Taktzeit setzt sich hauptsächlich zusammen aus der Entleerungszeit und der Füllzeit des Schleusraumes.

Die Entleerungszeit ist im wesentlichen abhängig von den Schüttguteigenschaften, dem Förderweg, dem Förderleitungsquerschnitt, der Förderluftgeschwindigkeit und dem Förderdruck.

Die Füllzeit des Schleusraumes hängt im wesentlichen ab von den Schüttguteigenschaften, dem Zulaufquerschnitt, dem offenen Querschnitt des Verschlusßkopfes und den Strömungsverhältnissen im geöffneten Verschlusßkopf wenn das Schüttgut in den Schleusraum einfließt.

Es hat sich gezeigt, daß der Einlauf nur mit relativ körnigen und schweren Schüttgütern, z. B. Quarzsand und Kristallzucker, sicher und schnell erfolgt. Bei leichten staubförmigen Schüttgütern ist der Einlauf unsicher und die Einlaufzeit zu lange, so daß keine ausreichenden Förderleistungen mit diesen Vorrichtungen erreicht werden. Es wurde auch bei der Vorrichtung nach EP 0 270 012 beobachtet, daß leichte Fördergüter im Einlaufgehäuse durch die im



Gegenstrom aufsteigende Luft fluidisiert wurden und das Einlaufgehäuse weitgehend auffüllten.

Bei der nächsten Entlüftung des Schleusenraumes wurden dann erhebliche Mengen des Fördergutes durch die zentrisch Öffnung des Einlaufgehäuses ausgetragen.

In der Praxis werden die Förderluftmengen dieser Vorrichtungen durch einstellbare Drosselventile fest eingestellt. Eine Regelung der Druck- und Beladungsverhältnisse des Förderstromes erfolgt nicht. Dadurch ist es nicht möglich, die Energie der eingespeisten Förderluft optimal auszunutzen.

Zum dauerhaften druckdichten Abschluß des Schleusraumes sind an den bekannten Vorrichtungen Dichtelemente aus elastischem Material erforderlich. Der zulässige Temperaturbereich wird von den Eigenschaften dieser Materialien sehr begrenzt.

Ziel der Erfindung ist es, eine einfache Vorrichtung und ein Förderverfahren zu schaffen, mit dem die Förderleistungen gesteigert werden und auch leichte staubförmige Schüttgüter in eine Förderleitung eingeschleust werden können.

Zur Lösung dieser Aufgabe führt die Lehre des unabhängigen Patentanspruches; die Unteransprüche geben weitere günstige Weiterbildungen an.

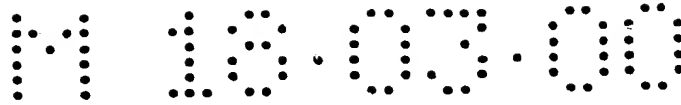
Weitere Ziele der Erfindung sind, auch heiße Fördergüter in eine Förderleitung einspeisen zu können und den Fördervorgang wirtschaftlicher zu gestalten .

Erfindungsgemäß besteht die Vorrichtung aus einem Schleusraum und einem einlaufseitigen Verschlußkörper mit einer Entlüftungsöffnung, der in seiner Schließstellung gegen eine umlaufende Kante dichtet, dessen Öffnungsweg geringer ist als der Öffnungsweg des Hubantriebes der den Verschlußkörper bewegt.

Mit dem Hubantrieb gekoppelt ist ein Dichtkörper, der in der oberen Stellung des Hubantriebes die Entlüftungsöffnung im Verschlußkörper schließt und in der unteren Stellung des Hubantriebes die Entlüftungsöffnung des Verschlußkörpers nicht verschließt.

Dank dieser Anordnung kann die vom einlaufenden Schüttgut aus dem Schleusraum verdrängte Luft den Schleusraum durch die Entlüftungsöffnung des Verschlußkörpers verlassen, ohne den einlaufenden Schüttgutstrom zu bremsen.

Wird am Einlaufgehäuse beim Einlaufen des Schüttgutes in den Schleusraum zusätzlich Luft abgesaugt, so wird der Luftaustritt aus dem Schleusraum beschleunigt und damit die Einlaufzeit des Schüttgutes weiter verkürzt.



Besonders für leichte feinkörnige Schüttgüter ist es vorteilhaft, die Entlüftungsöffnung im Verschlußkörper und die Luftaustrittsöffnung des Einlaufgehäuses wegunabhängig zu verbinden.

Dies kann z. B. durch ineinandergeführte Hohlprofile oder durch einen Faltenbalg erfolgen. Durch diese Maßnahme ist die Luftabführung optimal und die erforderliche Schüttguteinlaufzeit sehr kurz. Diese Kanäle können leicht so ausgebildet werden, daß der mögliche Öffnungsweg des Verschlußkörpers geringer als der Öffnungsweg des Hubantriebes ist.

Zur Luftabführung eignen sich Ventilatoren, besonders aber Injektoren, die sich sehr vorteilhaft im Abluftkanal anordnen lassen.

Als Hubantrieb sind besonders pneumatisch betätigte Balgzylinder, übliche doppeltwirkende Pneumatikzylinder deren Auf- und Abbewegung durch wechselseitige Beaufschlagung der beiden Kolbenflächen erfolgt, aber auch einfach wirkende Pneumatikzylinder mit Plungerkolben geeignet.

Bei der Ausführung mit Plungerkolben erfolgt die Schließbewegung mittels Druckluft, die Öffnungsbewegung entweder durch das Gewicht des Plungerkolbens und des Verschlußkörpers oder durch Beaufschlagung der Kolbenfläche mit Unterdruck. Dann wird die geöffnete Stellung durch Saugen am Plungerkolben erreicht.

Mit dieser Vorrichtung können Einrichtungen - etwa Stifte und Führungen - kombiniert sein, die den Verschlußkörper bei seiner Auf- Abbewegung um seine Achse etwas drehen.

Dadurch werden die Berührungsflächen von Verschlußkörper und der umlaufenden Dichtkante dauerhaft geglättet, riefenfrei gehalten, und bleiben, auch wenn auch wenn Verschlußkörper und die umlaufende Dichtkante aus zähhartem Material - z.B. Stahl - bestehen, dauerhaft ausreichend dicht.

Damit ist eine Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung auch für heiße Schüttgüter geschaffen.

Die Einspeisung der Förderluft erfolgt - wie bekannt - zum einen in den Schleusraum durch einen auf den Verschlußkörper gerichteten Luftschleier und zum anderen, in Fließrichtung gesehen, hinter dem Auslaufquerschnitt des Schleusraumes. Ist auch dem Stand der Technik entsprechend am Schleusraumausgangsquerschnitt ein Ventil vorhanden, so kann erfindungsgemäß auch hier ein Luftschleier zur Reinigung der Dichtkanten dieses Ventils auf diese gerichtet werden.

Dies ist besonders bei zähharter Ausführung dieses Ventils vorteilhaft.

14.03.00

Die Zuführung der Förderluft nach diesem Ventil soll erfindungsgemäß großflächig erfolgen. Damit werden von der eingespeisten Förderluft ausgehende Druckschwankungen in diesem Bereich verhindert.

Die beiden Luftströme können entsprechend dem Stand der Technik durch Drosselventile oder Blenden einstellbar sein.

Vorteilhafter ist es aber, erfindungsgemäß die beiden Luftströme entsprechend dem im Schleusraum oder am Förderleitungsanfang schwankenden Drücken zu steuern.

Dadurch ist es möglich, die Energie der zugeführten Druckluft optimal auszunutzen.

Bis ein vorgewählter Förderdruck erreicht ist, wird hauptsächlich dem Schleusraum Druckluft zugeführt, dann der dem Schleusraum nachgeschalteten Lufteinspeisung, bis der Förderdruck unter den vorgewählten Förderdruck abgesunken ist. Dadurch wird erreicht, daß das Verhältnis von Fördergutmenge zu Förderluftmenge immer nahezu optimal gehalten wird, für einen anteiligen Luftstrom können die Lufteinspeisstellen durch Kanäle verbunden sein.

Besonders bei Fördergütern mit schlechtem Lufthaltevermögen ist es vorteilhaft, mit der Lufteinspeisung am Ventil, das dem Schleusraum nachgeschaltet ist, eine Lufteinspeisung am Förderrohranfang zu koppeln.

Es können auch mehrere Lufteinspeisestellen entlang der Förderleitung angewandt werden, deren Steuerung von der erfindungsgemäßen Vorrichtung aus erfolgt.

Die Schaltung der Lufteinspeisung kann pneumatisch oder elektropneumatisch erfolgen.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung. Diese zeigt in

Fig. 1

einen Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Vorrichtung mit einem durch einen Balgzylinder angetriebenen Verschußkörper. Dargestellt ist die Stellung der Vorrichtung, in der Schüttgut einlaufen kann.

Fig. 2

einen vergrößert dargestellten Ausschnitt aus Fig. 1 mit einem Teil des Verschußkörpers und des Dichtkörpers.

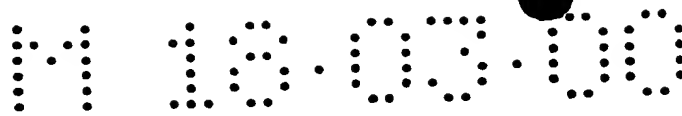


Fig. 3

eine erfindungsgemäße Vorrichtung, die besonders für heiße Schüttgüter geeignet ist.

Fig. 4

einen vergrößert dargestellten Ausschnitt aus Figur 3

Fig. 5

ein Steuerschema für die Förderlufteinspeisung der Vorrichtung.

Aus einem nicht dargestellten Vorratsbehälter für Schüttgut ist in Figur 1 das Zulaufrohr Z zu erkennen, das in das Einlaufgehäuse 6 mündet.

Mit seinem unteren Flansch ist das Einlaufgehäuse gemeinsam mit dem Spülflansch 10 mittels Schraubbolzen 11 und mit dem als Druckbehälter ausgebildeten Schleusraum 1 verbunden.

An der Öffnung 6.1 des Einlaufgehäusedeckels ist der als Faltenbalg ausgebildete Luftabführkanal 12 angeschlossen, mit dem der Verschlusskörper 2 verbunden ist. Der untere Rand des Verschlusskörpers ruht auf den Auflagen 13, die den Öffnungsweg des Verschlusskörpers 2 in Richtung "V" begrenzen. Zwischen der umlaufenden Dichtkante 14 und dem Verschlusskörper 2 ist der ringförmige Einlaufquerschnitt mit der Breite 15 durch den das Schüttgut in den Schleusraum 1 einfließt. Der Hubantrieb 4 ruht auf der Platte 4.3, die mit dem Spülflansch 10 mittels Bolzen 4.5 verbunden ist.

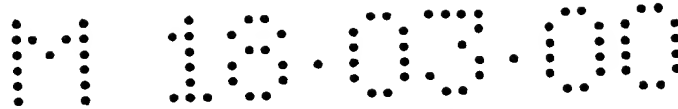
Mit dem als Balgzylinder dargestellten Hubantrieb 4 verbunden ist der Dichtkörper 5. Dem Hubantrieb wird die Betätigungsdruckluft durch den Luftanschluß 4.2 zugeleitet. In der unteren Stellung des Hubantriebes bildet sich zwischen Verschlusskörper 2 und Dichtkörper 5 der Entlüftungsspalt 16. Durch den Entlüftungsspalt 16 kann die vom nicht dargestellten in den Schleusraum einfließenden Schüttgut verdrängte Luft über den Luftabführkanal 12 zu einer an den Flansch 17 anschließbaren Abluftleitung geführt werden.

Der Luftabzug wird vom Injektor 18, der durch den Anschluß 19 mit Druckluft gespeist wird, intensiviert.

Der Schleusraum 1 hat einen kegeligen Übergang 1.2 zum Bogen 20.

21 ist eine Ringspaltdüse mit dem Druckluftanschluß 22. Am Ausgang der Ringspaltdüse 21 ist die Förderleitung 23 angeschlossen.

Unterhalb der umlaufenden Dichtkante 14 ist eine Blaseinrichtung 24 mit dem Druckluftanschluß 10.2 angeordnet.



Im dargestellten Beispiel ist der Verschlußkörper 2 und der Luftabführkanal 12 einstückig mit eingefügter Verstärkung 2.2 aus verschleißfestem elastischen Material gefertigt. Dadurch können die Dichtkanten 14 und der Dichtkörper 5 aus harten Material bestehen.

Die Schleusvorrichtung arbeitet taktweise. In der dargestellten Füllphase fließt das Schüttgut durch das Einlaufgehäuse 6 und den Einlaufquerschnitt 15 in den leeren Schleusraum 1. Die vom Schüttgut verdrängte Luft wird unterstützt vom Injektor 18 über den Weg "W" durch den Entlüftungsspalt 16 und dem Luftabführkanal 12 der am Flansch 17 anschließbaren Abluftleitung zugeführt.

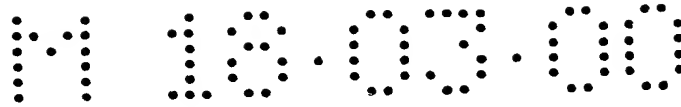
Nach Erreichen der Maximumsonde 25 oder nach Ablauf einer einstellbaren Füllzeit wird der Balgzylinder 4 durch den Anschluß 4.2 mit Druckluft beaufschlagt. Er hebt den Dichtkörper 5 gegen die Dichtkante 2.3 der Entlüftungsöffnung 2.1 des Verschlußkörpers 2 und versperrt so den Abluftweg. Auf seinem weiteren Hubweg hebt der Balgzylinder 4 mittels des Dichtkörpers 5 den Verschlußkörper 2 gegen die umlaufende Dichtkante 14 und versperrt so der gleichzeitig durch die Blaseinrichtung 24 zugeführten Förderluft den Weg ins Einlaufgehäuse. Im Schleusraum 1 baut sich der Förderdruck auf. Das Schüttgut wird der Ringspalt Düse 21 zugeführt und mit der dort gleichzeitig ausströmenden Druckluft durch die Förderleitung 23 abgefördert.

Ist der Schleusraum leer, so wird dies durch die Leersonde 26 erfaßt. Ist die Förderleitung schließlich schüttgutfrei, wird dies durch den Druckabfall vom Druckmesser 27 erfaßt. Eines der beiden Signale wird zur Einleitung der Entspannung der Druckluft im Balgzylinder 4 genutzt.

Der Balgzylinder 4 verkürzt sich, der Dichtkörper 5 bildet einen Spalt zur Dichtkante 2.3 der Entlüftungsöffnung 2.1 des Verschlußkörpers. Der Restdruck aus dem Schleusraum 1 kann zur Abluftleitung entweichen. Nach dem Druckabbau im Schleusraum 1 fällt der Verschlußkörper 2 auf die Auflagen 13 und gibt dadurch den Einlaufquerschnitt 15 wieder frei. Die Entlüftungsöffnung 2.1 bleibt offen. Neues Schüttgut kann einfließen. Die vom Schüttgut im Schleusraum 1 verdrängte Luft wird vom Injektor 18 abgezogen.

Figur 2

ist ein vergrößert dargestellter Ausschnitt aus Figur 1. Aus Figur 2 ist die offene Entlüftungsöffnung 2.1 ersichtlich. Durch den Entlüftungsspalt 16 zwischen der Dichtfläche 2.1 des Verschlußkörpers 2 und der kegeligen Spitze des Dichtkörpers 5 kann die vom einfließenden Schüttgut verdrängte Luft ungehindert abströmen.



Figur 3

zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung, deren Hubantrieb 30 als Pneumatikzylinder mit Plungerkolben 30.1 ausgeführt ist. Figur 4 ist ein vergrößerter Ausschnitt aus Figur 3.

Zur Aufwärtsbewegung des Plungerkolbens wird durch den Anschluß 30.2 Druckluft in den Pneumatikzylinder geleitet, zur Abwärtsbewegung Unterdruck an dem Anschluß 30.2 gelegt. Der Plungerkolben 30.1 setzt sich nach oben in den Dichtkörper 31 fort. Bei seiner Aufwärtsbewegung verschließt der Dichtkörper 31 den Entlüftungsquerschnitt 32, der in den als Hohlprofil ausgebildeten Luftabführkanal 33 übergeht und in der geöffneten Stellung der Vorrichtung mit seinem Bund 34 auf dem Bund 35 des Hohlprofilstückes 36 lagert. Dank dieser Ausbildung wird der Entlüftungsquerschnitt 32 in geöffneter Stellung der Vorrichtung, in der das Schüttgut in den Schleusraum 1 einfließt, einerseits offen gehalten, andererseits ist der Verschlusskörper 37 frei beweglich, bis er auf seinem Schließweg in Richtung "S" die umlaufende Dichtkante 38 erreicht und damit den Schleusraum 1 zum Einlaufgehäuse 6 hin abdichtet.

Am äußeren Umfang des Schließkörpers 37 sind schräge Führungsflächen 39 angeordnet, die mittels der Nocken 39.1 und 39.2 an den Haltebolzen 39.3 und 39.4 den Schließkörper bei seiner Vertikalbewegung schrittweise um seine Achse A-B drehen. Dadurch werden partielle Undichtigkeiten, die z. B. durch Riefenbildung an der Dichtkante 38 entstehen können, beseitigt. Dies ist besonders vorteilhaft, wenn bei heißem Schüttgut die Dichtkanten aus zähhartem hitzebeständigen Material bestehen müssen.

Die Blaseinrichtung 41 zur Erzeugung des auf den Schließkörper gerichteten Luftschleiers ist hier als Ringdüse mit tangentialer Lufteinspeisung durch den Anschluß 42 ausgeführt.

Die Förderleitung 23 mit der Ringspaltdüse 21 ist mittels des Auslaufventils 50 vom Schleusraum 1 abkoppelbar.

Beispielhaft ist das Auslaufventil als kegeliger Verschlusskörper 51 mit Plungerkolben 52 ausgeführt. Mittels der tangential angeströmten Ringspaltdüse 53 wird der Sitz 54 des Ventils beim Schließvorgang mittels Luftschleier produktfrei geblasen.

Auch andere Ventiltypen, z. B. Schieber oder Klappen, können als Auslaufventil eingesetzt werden.

Der Verschlusskörper 51 wird wechselweise zum Verschlusskörper 37 bewegt. Dadurch kann der Fördervorgang in der Förderleitung bei drucklosem Schleusraum 1 aufrecht erhalten werden, wenn die Förderluftzuführung durch die Ringspaltdüse 21 weiterhin erfolgt.

Pos. 55 ist ein poröser Konus mit dem Luftanschluß 55.1, durch den der Fördergutaustrag aus dem Schleusraum 1 unterstützt wird.

11.10.03.00

Pos. 56 ist eine Maximumsonde und Pos. 57 eine Minimumsonde mittels derer der Taktablauf der Vorrichtung gesteuert wird.

Figur 5

zeigt eine vorteilhafte Lufteinspeisesteuerung gemäß der Erfindung.

Von einer Druckluftquelle 60 fließt Druckluft durch die Leitung 61 einem Vergleichler 62 zu. Zu diesem Vergleichler führt weiterhin die Zuleitung 63, die mit dem IST-Förderdruck der in dieser Figur nicht gezeichneten Schleusvorrichtung beaufschlagt ist und der am SOLL-Wertgeber 64 vorgegebene Förderdruck durch die Zuleitung 65.

Am Ausgang des Vergleichlers 62 sind die Druckluftleitungen 66 und 67 angeschlossen. Die Druckluftleitung 66 führt an den Blaseinrichtungsanschluß 25 bzw. 42 gegebenenfalls zum Anschluß 55.1 des porösen Konus 55.

Der Ausgang 67 führt zur Ringspaltdüse 21 und kann zu Anschlüssen entlang der Förderleitung weitergeführt werden.

Mit der Drosselstrecke 68 sind beide Anschlüsse 66 und 67 mengenbegrenzt miteinander verbunden.

Der Vergleichler 62 schaltet die Abgänge 66 und 67 wechselweise so, daß, wenn der IST-Förderdruck an 63 gleich oder größer als der vom SOLL-Wertgeber 64 vorgegebenen Druck ist, die durch die Leitung 61 zufließende Druckluft dem Abgang 67 zugeleitet wird und wenn der IST-Förderdruck an 63 kleiner ist als der SOLL-Förderdruck am Anschluß 63, dem Abgang 66.

Der Vergleichler 62 kann direkt pneumatische Signale verarbeiten oder elektrisch, wenn das durch 63 zugeführte Signal in ein elektrisches Signal umgewandelt und das SOLL-Wert-Signal elektrisch vorgegeben wird.

14.10.03.00

Patentansprüche:

1. Vorrichtung mit einem Schleußraum zum Einschleusen von Schüttgut aus einem Stauraum in eine pneumatische Förderleitung, wobei der Schleusraum mittels eines axial bewegbaren Verschlußkörper und diesem gegenüberliegender umlaufender Dichtkante als dessen Sitz gegen den Stauraum verschließbar ist,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Verschlußkörper (2) mindestens eine Entlüftungsöffnung (2.1) hat, die in einen Luftabfuhrkanal (12) mündet und bei der aufwärtigen Schließbewegung des Hubantriebes (4) mit einem Dichtkörper (5) verschlossen wird und dessen abwärtiger Öffnungsweg kürzer ist als der abwärtige Weg des Hubantriebes (4) mit dem Dichtkörper (5).

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß von der Entlüftungsöffnung (2.1) des Verschlußkörpers (2) ein Abluftkanal (12) zu einer Öffnung (6.1) im Deckel des Einlaufgehäuses (6) führt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Abluftkanal (12) längenveränderlich ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Abluftkanal (12) aus ineinander verschiebbaren Hohlprofilen (33) und (36) besteht.

5. Vorrichtung nach Anspruch 2,

gekennzeichnet durch eine Unterdruckquelle am Abluftkanal.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß am Abluftkanal ein Injektor (18) angeordnet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß von einer Blasvorrichtung (24) ein Luftschleier auf die Dichtkante (14) und den Verschlußkörper (2) gerichtet ist.

11.10.03.00

8. Vorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Blasvorrichtung (41) als Ringspalt Düse mit tangentialer Luftzuführung (42) gestaltet ist.
9. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß dem Schleusraum (1) ein Ventil (50) nachgeschaltet ist, das wechselweise mit dem Verschlußkörper vor dem Schleusraum geschaltet wird.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9,
gekennzeichnet durch eine auf den Ventilsitz (54) wirkende Blaseinrichtung (53).
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch eine nach dem Schleusraum (1) angeordnete Förderluftteil-
stromeinleitung (21), (22).
12. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Hubantrieb des Verschlußkörpers 2 aus einem Balgzylinder (4) besteht.
13. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Hubantrieb des Verschlußkörpers 37 aus einem Pneumatikzylinder mit Kolben besteht.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Hubantrieb aus einem Pneumatikzylinder mit Plungerkolben 30.1 besteht.
15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Verschlußkörper 37 und feststehende Teile des Hubantriebes mit Einrichtungen (39) bzw. (39.1), (39.2) versehen sind, die den Verschlußkörper (37) bei seiner Hubbewegung um seine Längsachse A - B schrittweise verdrehen.

14.10.03.00

16. Verfahren zum Einschleusen von Schüttgütern in eine pneumatische Förderleitung durch einen Schleusraum der Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1-15,

dadurch gekennzeichnet,

daß die beim Einlauf des Schüttgutes aus dem Schleusraum verdrängte Luft durch mindestens eine Öffnung im Verschlußkörper, die in einen Abluftkanal übergeht, abgeleitet wird.

17. Verfahren nach Anspruch 16,

dadurch gekennzeichnet,

daß die verdrängte Luft aus dem Schleusraum abgesaugt wird.

18. Verfahren nach Anspruch 16,

dadurch gekennzeichnet,

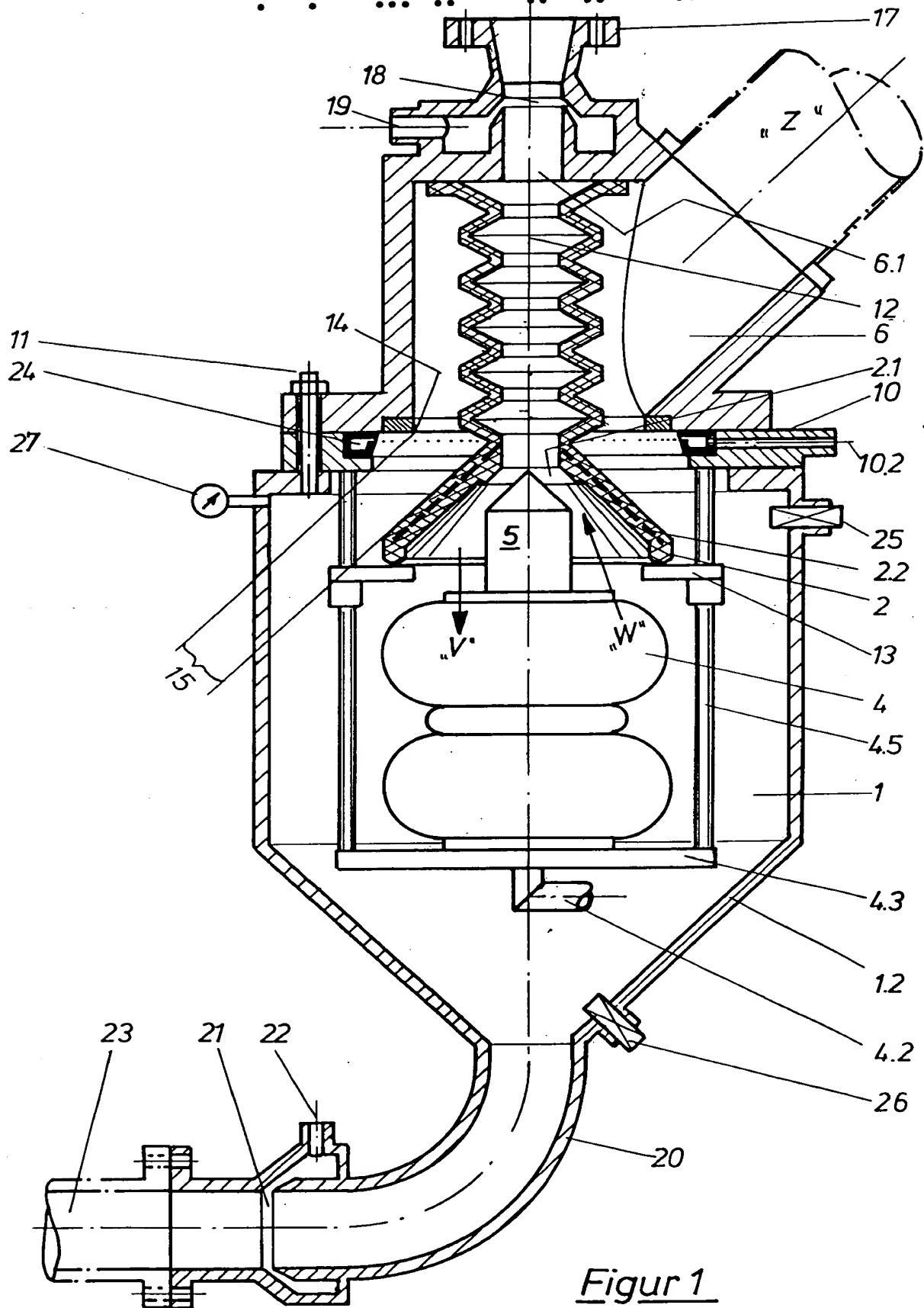
daß die Förderluft an mindestens zwei Einspeisestellen der Vorrichtung zugeführt wird und diese Einspeisestellen abhängig von einem vorgegebenen SOLL-Wert des Förderdruckes und einem momentanen IST-Wert des Förderdruckes wechselweise gesteuert wird.

19. Verfahren nach Anspruch 18,

dadurch gekennzeichnet,

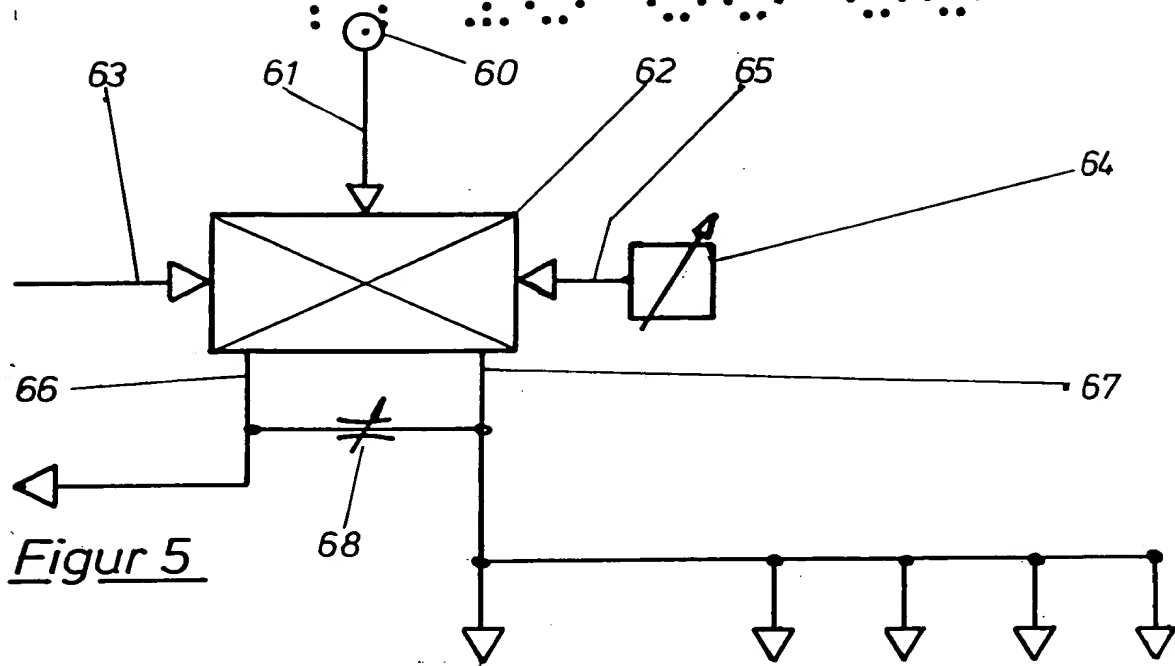
daß mit der dem Schleusraum nachgeschalteten Förderlufteinspeisung Lufteinspeisungen in die der Vorrichtung nachgeschalteten Förderleitung gekoppelt sind.

M 18.03.00

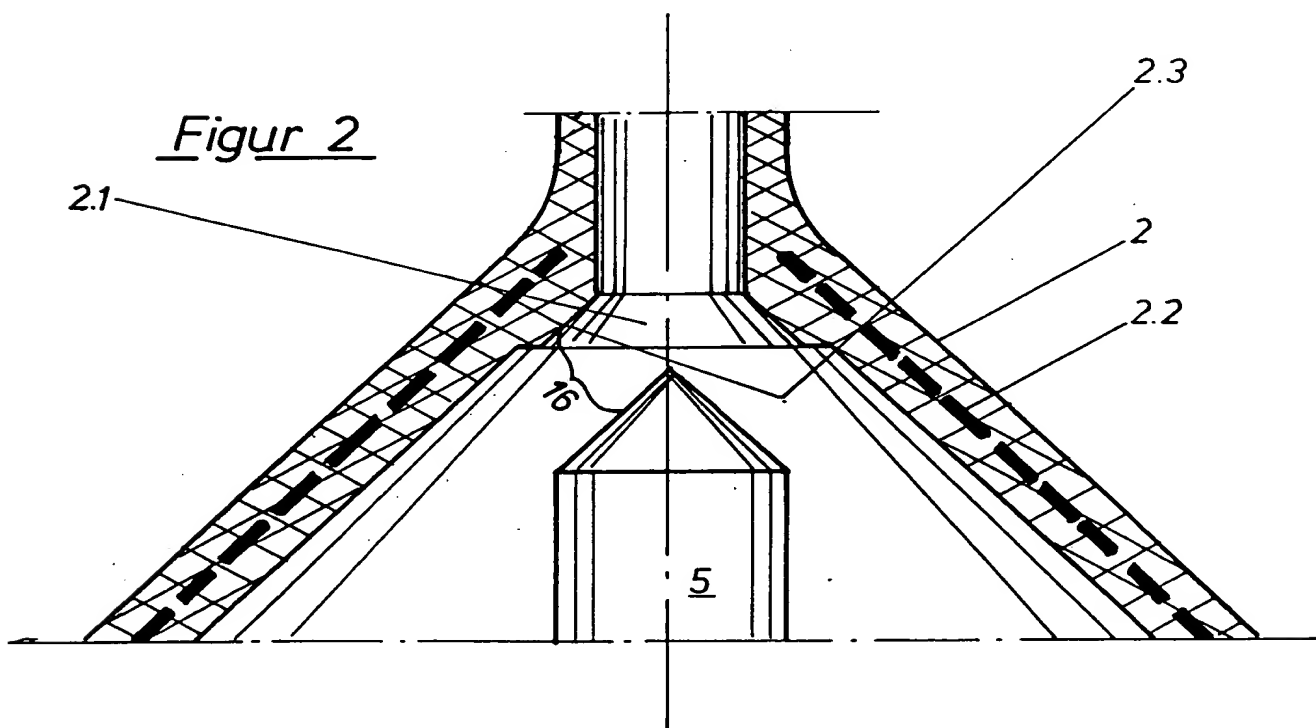


Figur 1

14 18.03.00

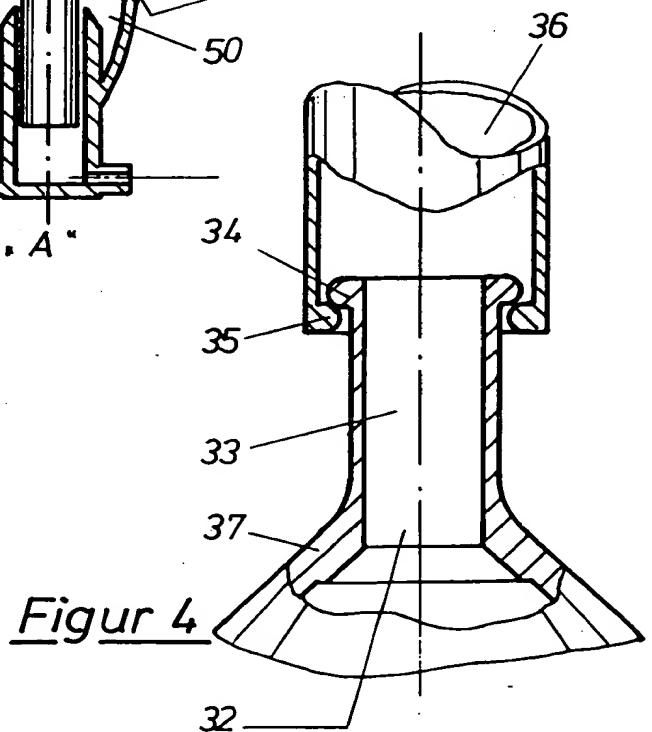
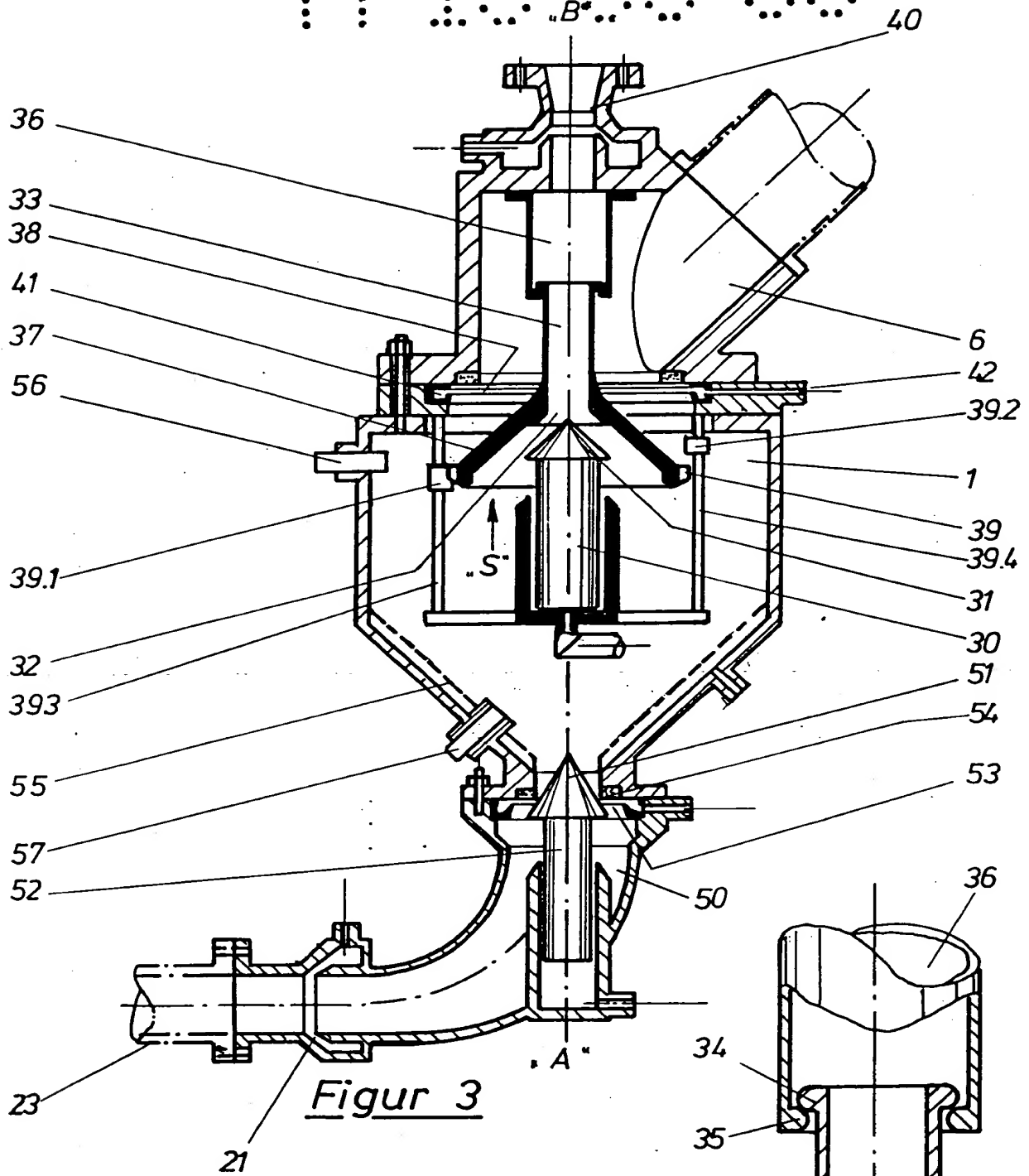


Figur 5



Figur 2

M 18.03.00



THIS PAGE BLANK (USPTO)